

《气象学基础》期末复习

来自 Xzonn 的小站

更新于 2020-01-04 11:55 · 渲染于 2021-01-11 14:40



目录

1 作业、复习与考试	1	第 3 课	9
作业中的问题	1	第 4 课	11
可能的重点	1	第 5 课	14
参考题型	2	第 6 课	18
一、译出以下气象学英文名词 (20 分, 每题 2 分)	2	第 7 课	20
二、名词解释 (30 分, 每题 3 分)	2	第 8 课	23
三、选择题 (30 分, 每题 3 分)	2	第 9 课	24
四、简答题 (15 分, 每题 5 分)	3	第 10 课	25
五、分析与判断 (5 分)	3	第 11 课	27
2 名词解释	3	第 12 课	28
第 1 课	3		
第 2 课	5		

1 作业、复习与考试

作业中的问题

- 逆温层、对流层顶：逆温层可以出现在任何地方，对流层顶是典型的逆温层。环境中关注的逆温是低层的逆温。
- 空气上升-下沉、压缩-膨胀、温度增-减：空气上升下沉与绝热过程相关联。大气里众多过程都与温度增减有关。假设一个气团按绝热过程上升，每上升 1 km 气温下降 10 °C，可能达到饱和。
- 下层暖、上层冷，对流混合：与稳定度有关。对于空气来说，绝热递减率与干绝热递减率相比，若大于干绝热递减率则会产生对流。
- 积云降水、下沉冷空气：并非所有的大气全部下沉，雨在下降过程中穿过空气，带动了少部分的空气下沉。
- 气旋产生机制：重要因素：极锋。
- 极锋：与气旋内的锋面相区别。极锋主要与纬度有关，中纬度气团与高纬度气团相接产生的锋面。极锋上方与急流对应。随季节变化而南北移动。冬季南移对中纬度影响较大。
- 垂直方向、气团：气团主要指水平移动。
- 赤道辐合带、极锋：赤道辐合带主要与热带地区的大气现象相关，极锋主要与中纬度地区的大气现象相关。

可能的重点

- 绝热过程、稳定度、以及相关内容
- 全球温度分布与季节变化相关内容
- 成云致雨相关内容

- 风带与洋流
- 地转平衡运动
- 中纬度天气系统
- 海气相互作用, ENSO
- 不同尺度的风暴
- 气象业务与预报

参考题型

一、译出以下气象学英文名词（20 分，每题 2 分）

1. Stratus
2. Frost
3. Barograph
4. Monsoon
5. Trade winds
6. Siberian high
7. Occlusion
8. Tornado
9. Geostationary satellite
10. Gust front

二、名词解释（30 分，每题 3 分）

1. 辐射雾
2. 雨量筒
3. Coriolis force
4. 西风急流
5. Valley breeze
6. 涌升流
7. 气团变性
8. 风暴潮
9. 超级单体
10. 高空槽脊

三、选择题（30 分，每题 3 分）

1. 以下最不利于作为气团源区的是:
 - a. 副热带地区
 - b. 中纬度地区
 - c. 赤道地区
 - d. 极地地区
2. The overall strength of a circulation system is determined by:

- a. the latitude
 - b. its pressure gradient
 - c. friction between the ground and the air
 - d. air temperature
 - e. no on factor is more important than the others
3. 地球上多雨的地带是:
- a. 中纬度地区
 - b. 极地
 - c. 赤道附近和中纬度
 - d. 赤道地区
 - e. 海洋上
4. 以下哪一项对暖锋和冷锋来说是共同的?
- a. 地面风辐散
 - b. 小风或静风
 - c. 暖空气抬升于冷空气之上
 - d. 降水量减少
 - e. 气压平稳 (?)

四、简述题 (15 分, 每题 5 分)

1. 从锋面和降水的角度说明中纬度气旋对我国北方天气的意义。
2. Explain why the winds aloft flow roughly parallel to the isobars, while surface winds travel at an angle across the isobars.

五、分析与判断 (5 分)

从下图反应的平均流动形态变化, 说明上层大气运动 (环流) 与大范围天气的关系。

2 名词解释

(名词解释部分来自百度百科爬取。)

第 1 课

天气

Weather

天气是指某一个地区距离地表较近的大气层在短时间内的具体状态。而天气现象则是指发生在大气中的各种自然现象, 即某瞬时内大气中各种气象要素 (如气温、气压、湿度、风、云、雾、雨、闪、雪、霜、雷、雹、霾等) 空间分布的综合表现。

天气过程就是一定地区的天气现象随时间的变化过程。各种天气系统都具有一定的空间尺度和时间尺度, 而且各种尺度系统间相互交织、相互作用。许多天气系统的组合, 构成大范围的天气形势, 构成半球甚至全球的大气环流。天气系统总是处在不断新生、发展和消亡过程中, 在不同发展阶段有着其相对应的天气现象分布。

气候

Climate

气候, 自然科学名词, 是大气物理特征的长期平均状态, 与天气不同, 它具有稳定性。时间尺度为月、季、

年、数年到数百年以上。根据世界气象组织（WMO）的规定，一个标准气候计算时间为 30 年。气候以冷、暖、干、湿这些特征来衡量，通常由某一时期的平均值和离差值表征。研究气候的学科是气候学。

气象 *Meteorology*

气象，汉语词汇。

拼音：qì xiàng

用通俗的话来说，它是指发生在天空中的风、云、雨、雪、霜、露、虹、晕、闪电、打雷等一切大气的物理现象。

风向 *Wind Speed*

风向，是指风吹来的方向。一般在测定时有不同的方法。主要分海洋，大陆，高空进行确定。利用风向可以在人们的生活，生产，建厂，农业，交通，军事等各种领域发挥积极作用。

风速 *Wind Direction*

风速，是指空气相对于地球某一固定地点的运动速率，常用单位是 m/s， $1\text{m/s} = 3.6\text{ km/h}$ 。风速没有等级，风力才有等级，风速是风力等级划分的依据。一般来讲，风速越大，风力等级越高，风的破坏性越大。风速是气候学研究的主要参数之一，大气中风的测量对于全球气候变化研究、航天事业以及军事应用等方面都具有重要作用和意义。

气温 *Air Temperature*

气象学上把表示空气冷热程度的物理量称为空气温度，简称气温（air temperature）。国际上标准气温度量单位是摄氏度（℃）。

天气预报中所说的气温，指在野外空气流通、不受太阳直射下测得的空气温度（一般在百叶箱内测定）。最高气温是一日内气温的最高值，一般出现在 14-15 时；最低气温是一日内气温的最低值，一般出现日出前。

气压 *Air Pressure*

气压是作用在单位面积上的大气压力，即在数值上等于单位面积上向上延伸到大气上界的垂直空气柱所受到的重力。著名的马德堡半球实验证明了它的存在。气压的国际制单位是帕斯卡，简称帕，符号是 Pa。气象学中，人们一般用千帕（kPa）、或使用百帕（hpa）作为单位。其它的常用单位分别是：巴（bar， $1\text{bar}=100,000$ 帕）和厘米水银柱（或称厘米汞柱）。气压不仅随高度变化，也随温度而异。气压的变化与天气变化密切相关。

湿度 *Humidity*

湿度，表示大气干燥程度的物理量。在一定的温度下在一定体积的空气里含有的水汽越少，则空气越干燥；水汽越多，则空气越潮湿。空气的干湿程度叫做“湿度”。在此意义下，常用绝对湿度、相对湿度、比较湿度、混合比、饱和差以及露点等物理量来表示；若表示在湿蒸汽中水蒸气的重量占蒸汽总重量（体积）的百分比，则称之为蒸汽的湿度。人体感觉舒适的湿度是：相对湿度低于 70%。

降水 *Precipitation*

降水是指空气中的水汽冷凝并降落到地表的现象，它包括两部分，一是大气中水汽直接在地面或地物表面及低空的凝结物，如霜、露、雾和雾凇，又称为水平降水；另一部分是由空中降落到地面上的水汽凝结物，如雨、雪、霰雹和雨凇等，又称为垂直降水。但是单纯的霜、露、雾和雾凇等，不作降水量处理。在中国，国家气象局地面观测规范规定，降水量仅指的是垂直降水，水平降水不作为降水量处理，发生降水不一定有降水量，只有有效降水才有降水量。一天之内 50 毫米以上降水为暴雨（豪雨），25 毫米以上为大雨，10-25 毫米为中雨，10 毫米以下为小雨，75 毫米以上为大暴雨（大豪雨），200 毫米以上为特大暴雨。

云 *Cloud*

云是大气中的水蒸气遇冷液化成的小水滴或凝华成的小冰晶，所混合组成的漂浮在空中的可见聚合物。

云是地球上庞大的水循环的有形的结果。太阳照在地球的表面，水蒸发形成水蒸气，一旦水汽过饱和，水分子就会聚集在空气中的微尘（凝结核）周围，由此产生的水滴或冰晶将阳光散射到各个方向，这就产生了云的外观。并且，云可以形成各种的形状，也因在天上的不同高度、形态而分为许多种。

大气圈 / 大气层 *Atmosphere*

大气层（atmosphere），是气象学专业术语，是因重力关系而围绕着地球的一层混合气体，是地球最外部的的气体圈层，包围着海洋和陆地，大气层的厚度大约在 1000 千米以上，但没有明显的界限。

无线电探空仪 *Radiosonde*

由传感器、转换器和无线电发射机组成的测定自由大气温、压、湿等气象要素的仪器。

对流层 *Troposphere*

对流层是地球大气层靠近地面的一层。它同时是地球大气层里密度最高的一层，它蕴含了整个大气层约 75% 的质量，以及几乎所有的水蒸气及气溶胶。

平流层 *Stratosphere*

平流层（stratosphere），亦称同温层，是地球大气层里上热下冷的一层，此层被分成不同的温度层，当中高温层置于顶部，而低温层置于低部。它与位于其下贴近地表的对流层刚好相反，对流层是上冷下热的。在中纬度地区，平流层位于离地表 10 公里至 50 公里的高度，而在极地，此层则始于离地表 8 公里左右。

中间层 *Mesosphere*

中间层（Mesosphere）又称中层，是指自平流层顶到 85 千米之间的大气层。该层内因臭氧含量低，同时，能被氮、氧等直接吸收的太阳短波辐射已经大部分被上层大气所吸收，所以温度垂直递减率很大，对流运动强盛。

热层 *Thermosphere*

热层（英文：Thermosphere），亦称热成层、热气层或增温层，是地球大气层的一层。它位于中间层之上及散逸层之下，其顶部离地面约 800km。热层的空气受太阳短波辐射而处于高度电离的状态，电离层便存在于在本层之中，而极光也是在热层顶部发生的。热层的大气分子吸收了因太阳的短波辐射及磁场后其电子能量增加，其中一部分进行电离，这些电离过的离子与电子形成了电离层，电离层可以反射无线电波，因此它又被人类利用进行远距离无线电通信。

第 2 课

自转 *Rotation*

自转是指物体自行旋转的运动，物体会沿着一条穿越物体本身的轴进行旋转，这条轴被称为“自转轴”。一般而言，自转轴都会穿越天体的质心。凡卫星、行星、恒星、星系都绕着自己的轴心转动，地球自转是地球沿着一根通过地心的轴（自转轴，也叫地轴）做的圆周运动。谓之自转

公转 *Revolution*

公转（英语：Orbital revolution），是指一物体以另一物体为中心，沿一定轨道所作的循环运动；所沿着的轨道可以为圆、椭圆、双曲线或抛物线。在天文学上，一般用来形容行星、彗星等星体环绕恒星；卫星、人造卫星等环绕行星；小规模星系、星云、宇宙尘埃等环绕大规模星系；以及更大规模的天体间环绕的运动。

在不同的参照系中，公转在不同的视角下，会出现两种公转方向。一种为逆时针方向，一种为顺时针方向。

夏至 *Summer Solstice*

夏至，古时又称“夏节”、“夏至节”。既是二十四节气之一，也是古时民间“四时八节”中的一个节日，自古就有在夏至拜神祭祖之俗，以祈求消灾年丰。太阳运行至黄经 90°时为夏至交节点，一般在公历 6 月

21~22 日交节。夏至这天，太阳直射地面的位置到达一年的最北端，几乎直射北回归线，此时，北半球各地的白昼时间达到全年最长。对于北回归线及其以北的地区来说，夏至日也是一年中正午太阳高度最高的一天。这天北半球得到的太阳辐射最多，比南半球多了将近一倍。

夏至是一年里太阳最偏北的一天，是太阳北行的极致。夏至是太阳的转折点，这天过后它将走“回头路”，阳光直射点开始从北回归线（北纬 23°26'）向南移动，北半球白昼将会逐日减短。夏至日过后，北回归线及其以北的地区，正午太阳高度角也开始逐日降低。同时，夏至到来后，夜空星象也逐渐变成夏季星空。

冬至 *Winter Solstice*

冬至，中国传统节日，是“二十四节气”之第 22 个节气，斗指子，太阳黄经达 270°，于每年公历 12 月 21–23 日交节。冬至又称日短至、冬节、亚岁等，兼具自然与人文两大内涵，既是二十四节气中一个重要的节气，也是中国民间的传统节日。冬至是四时八节之一，被视为冬季的大节日，在古代民间有“冬至大如年”的讲法，所以古人称冬至为“亚岁”或“小年”。冬至习俗因地域不同而又存在着习俗内容或细节上的差异。在中国南方沿海部分地区，有冬至祭祖的习俗；在中国北方地区，每年冬至日有吃饺子的习俗。[1-2]

冬至标示着北半球的太阳高度最小，白昼时间最短，但是冬至日的温度并不是最低。冬至这天太阳直射地面的位置到达一年的最南端，太阳光几乎直射南回归线，太阳光对北半球最为倾斜。冬至日是北半球各地白昼时间最短、黑夜最长的一天，并且越往北白昼越短；过了冬至以后，太阳直射点逐渐向北移动，北半球白昼开始逐渐变长；因此，古人认为，冬至为一年中阳气最弱的一天，此后则阳气渐渐回升。[3-4]

春分 *Spring Equinox/Vernal Equinox*

春分是指二十四节气之一，即太阳位于黄经 0°（春分点）时。于公历 3 月 20 日或 3 月 21 日交节。春分时，太阳直射点在赤道上，此后太阳直射点继续北移，故春分也称“升分”。古时又称为“日中”、“日夜分”、“仲春之月”。春分是个比较重要的节气，它不仅有天文学上的意义：南北半球昼夜平分，在气候上，也有比较明显的特征。

春分时，从理论上说，全球昼夜等长（参见晨昏蒙影）。春分之后，北半球各地昼渐长夜渐短，南半球各地夜渐长昼渐短。春分时，全球无极昼极夜现象。春分之后，北极附近开始极昼，范围渐大；南极附近极昼结束，极夜开始，范围渐大。

春分一到，气候温和，雨水充沛，阳光明媚，中国大部分地区的越冬作物进入春季生长阶段，此时也是早稻的播种期。

秋分 *Fall Equinox/Autumnal Equinox*

秋分（Autumnal equinox），是二十四节气中的第十六个节气，时间一般为每年的公历 9 月 22~24 日。秋分这天太阳到达黄经 180°（秋分点），几乎直射地球赤道，全球各地昼夜等长（不考虑大气对太阳光的折射与晨昏蒙影）。古有“春祭日，秋祭月”之说，秋分曾是传统的“祭月节”。2019 年的中秋节则是由传统的“祭月节”而来。

秋分过后，太阳直射点继续由赤道向南半球推移，北半球各地开始昼短夜长，即一天之内白昼开始短于黑夜；南半球相反。故秋分也称降分。而在南北两极，秋分这一天，太阳整日都在地平线上。此后，随着太阳直射点的继续南移，北极附近开始为期 6 个月的极夜，范围逐渐扩大再缩小；南极附近开始为期 6 个月的极昼，范围逐渐扩大再缩小。

2018 年 6 月 21 日，国务院关于同意设立“中国农民丰收节”的批复发布，同意自 2018 年起，将每年秋分设立为“中国农民丰收节”。

北极 *North Pole/Arctic*

北极（英文：North Pole；法文：Arctique；德文：Arktis）。北极地区的气候终年寒冷。北冰洋是一片浩瀚

的冰封海洋，周围是众多的岛屿以及北美洲和亚洲北部的沿海地区。北极是指地球自转轴的北端，也就是北纬 90°的那一点。北极地区是指北极附近北纬 66°34' 北极圈以内的地区。冬季，太阳始终在地平线以下，大海完全封冻结冰。夏季，气温上升到冰点以上，北冰洋的边缘地带融化，太阳连续几个星期都挂在天空。北冰洋中有丰富的鱼类和浮游生物，这为夏季在这里筑巢的数百万只海鸟提供了丰富的食物来源。同时，也是海豹、鲸和其他海洋动物的食物。北冰洋周围的大部分地区都比较平坦，没有树木生长。冬季大地封冻，地面上覆盖着厚厚的积雪。夏天积雪融化，表层土解冻，植物生长开花，为驯鹿和麝牛等动物提供了食物。同时，狼和北极熊等食肉动物也依靠捕食其他动物得以存活。北极地区是世界上人口最稀少的地区之一。千百年以来，因纽特人（旧称爱斯基摩人）在这里世代繁衍。在这里发现了石油，因而许多人从南部来到这里工作。

南极 *South Pole/Antarctic*

南极，英文：Antarctica，法文：Antarctique，被人们称为第七大陆，是地球上最后一个被发现，唯一没有人员定居的大陆。

南极大陆的总面积为 1390 万平方千米，相当于中国和印巴次大陆面积的总和，居世界各洲第五位。整个南极大陆被一个巨大的冰盖所覆盖，平均海拔为 2350 米，是世界上最高的大陆。南极洲蕴藏的矿物有 220 余种。

极圈 *Pole Circle*

极圈，分南极圈和北极圈，南极圈是南纬 66°34' 的纬线圈；北极圈是北纬 66°34' 的纬线圈。它是地球上地域划分的界限，有些气候学家将也是全球划分气候带的界限。全球共划分为 5 个气候带（热带、副热带、南北温带、南北寒带、极地），南极圈是划分南温带与南寒带的界限；北极圈是划分北温带与北寒带的界限。

每年冬至日，太阳直射在南回归线上，此时，太阳光能直接照到北半球纬度最高的地方就是北极圈，北极圈内的高纬度地区整天不能受到太阳的直射而形成极夜。在南极刚好相反，在南极附近有一片区域则整天都可以受到太阳光的直射而形成极昼，而这个极昼区域的边沿就是南极圈。

每年的夏至日，以上情况刚好南北相反，在北极圈内区域形成极昼，一天 24 小时处在阳光中。南极圈内区域则形成极夜，整天处在没阳光照射的黑暗中。

赤道 *Equator*

《赤道》是寰亚电影 2015 年出品的动作片，由梁乐民、陆剑青联合执导，张学友、张家辉、王学圻、张震、余文乐、崔始源、池珍熙、文咏珊、冯文娟等联袂主演。

影片讲述了中韩军警精英联手化解超级核武器危机的故事。

该片定档 2015 年 4 月 30 日在中国上映。

北回归线 *Tropic Of Cancer*

北回归线（Tropic of Cancer），是指太阳光线能够直射在地球上最北的界线。北回归线是一条重要纬线，大约在北纬 23°26'（一般可估算为 23.5°）的地方，其是一条具有多学科意义的天文气候特征的纬度线。北回归线自西向东穿过我国云南、广西、广东、福建（海域）、台湾五省区。

北回归线的纬度值为黄赤交角，黄赤交角决定了太阳直射点回归运动的范围，即南北回归线的纬度，也决定了地球上五带的范围。黄赤交角是地球上“四季”变化和“五带”区分的根本原因，它影响着与其紧密联系的自然地理现象。

北回归线又名夏至线，每年夏至（斗指午，太阳黄经 90°）时太阳光几乎直射北回归线，此时北半球各地的白昼时间达到全年最长。北回归线的位置并非固定不变，只是在北纬 23.26°±1°的范围内变化。在 1976 年第 16 届国际天文学联合会上，决定将 2000 年的回归线位置定为 23°26'21.448''。

南回归线 *Tropic Of Capricorn*

南回归线 (Tropic of Capricorn)，是太阳直射点回归运动时移到最南时所在的纬线，其纬度数值等于黄赤交

角，大约在 23°26'S。南、北回归线也是南温带、北温带与热带的分界线；南极圈、北极圈则是 90°减去回归线的度数，是南温带、北温带与南寒带、北寒带的分界线。《南回归线》作为亨利·米勒自传式罗曼史的重要作品，主要叙述和描写了亨利·米勒早年在纽约的生活经历，以及与此有关的种种感想、联想、遐想和幻想。米勒在这部主要描写自己的内在精神世界的作品中。

经度 *Longitude*

经度，地理学名词，一般指球面坐标系的横坐标，具体来说就是地球上一个地点离一根被称为本初子午线的南北方向走线以东或以西的度数。按国际规定英国首都伦敦格林尼治天文台原址的那一条经线定为 0°经线，然后向左右延伸。而各地的时区也由此划分，每 15 个经度便相差一个小时。经度作为地理学的一个基础，是认识地球转动和区域地理划分的基础理论，需认真并精确掌握。

纬度 *Latitude*

纬度可分为天文纬度、大地纬度、地心纬度。

地心纬度是指某点与地球球心的连线和地球赤道面所成的线面角，大地纬度是指某地地面法线对赤道面的夹角，天文纬度指该地铅垂线方向对赤道面的夹角。

我们通常说的纬度是大地纬度。其数值在 0—90 度之间。位于赤道以北的点的纬度叫北纬，记为 N；位于赤道以南的点的纬度称南纬，记为 S。

半球 *Hemisphere*

《半球 (Semispheres)》是由 Vivid Helix 制作发行的一款益智解谜类游戏，在游戏中玩家需要控制两个不同的半球，在两个不同的环境中前进，玩家需要同时在一个屏幕上控制两个方向摇杆。环境关卡一开始会比较类似，但随着游戏进展和难度提升会变得十分不同。而两个半球也会存在于对方的世界中，为谜题增加更多复杂度。

传导 *Conduction*

常见的传导分为热传导和电传导。是指热或电从物体的一部分传到另一部分。

热从物体温度较高的部分沿着物体传到温度较低的部分，叫做热传导。传导是热传递的三种方式之一（传导、对流和辐射）。热传导是固体中热传递的主要方式。在气体或液体中，热传导过程往往和对流同时发生。各种物质都能够传导热，但是不同物质的传热本领不同。

对流 *Convection*

对流 (convection) 指的是流体内部由于各部分温度不同而造成的相对流动，即流体 (气体或液体) 通过自身各部分的宏观流动实现热量传递的过程。液体或气体中，较热的部分上升，较冷的部分下降，循环流动，互相掺和，最终使温度趋于均匀。因流体的热导率很小，通过热传导传递的热量很少，对流是流体的主要传热方式。

对流可分自然对流和强迫对流两种。自然对流往往自然发生，是由于浓度差或者温度差引起密度变化而产生的对流。流体内的温度梯度会引起密度梯度变化，若低密度流体在下，高密度流体在上，则将在重力作用下形成自然对流。强迫对流是由于外力的推动而产生的对流。加大液体或气体的流动速度，能加快对流传热。

辐射 *Radiation*

辐射指的是由场源发出的电磁能量中一部分脱离场源向远处传播，而后不再返回场源的现象，能量以电磁波或粒子（如阿尔法粒子、贝塔粒子等）的形式向外扩散。自然界中的一切物体，只要温度在绝对温度零度 (-273.15 摄氏度) 以上，都以电磁波和粒子的形式时刻不停地向外传送热量，这种传送能量的方式被称为辐射。辐射的能量从辐射源向外所有方向直线放射。物体通过辐射所放出的能量，称为辐射能。辐射按伦琴 /小时 (R) 计算。辐射有一个重要特点，就是它是“对等的”。不论物体 (气体) 温度高低都向外辐射，甲物体可以向乙物体辐射，同时乙也可向甲辐射。一般普遍将这个名词用在电离辐射。辐射本身是中性词，但某些物质的辐射

可能会带来危害。

反射 *Reflection*

光在两种物质分界面上改变传播方向又返回原来物质中的现象，叫做光的反射。

散射 *Scattering*

散射是被投射波照射的物体表面曲率较大甚至不光滑时，其二次辐射波在角域上按一定的规律作扩散分布的现象。它是分子或原子相互接近时，由于双方具有很强的相互斥力，迫使它们在接触前就偏离了原来的运动方向而分开，这通常称为“散射”。散射是指由传播介质的不均匀性引起的光线向四周射去的现象。如一束光通过稀释后的牛奶后为粉红色，而从侧面和上面看，却是浅蓝色的。

反射率 *Albedo*

物体反射的辐射能量占总辐射能量的百分比，称为反射率。不同物体的反射率也不同，这主要取决于物体本身的性质(表面状况)，以及入射电磁波的波长和入射角度，反射率的范围总是反射率小于等于 1, 利用反射率可以判断物体的性质。

温室效应 *Greenhouse Effect*

温室效应，又称“花房效应”，是大气保温效应的俗称。大气能使太阳短波辐射到达地面，但地表受热后向外放出的大量长波热辐射线却被大气吸收，这样就使地表与低层大气温度增高，因其作用类似于栽培农作物的温室，故名温室效应。自工业革命以来，人类向大气中排入的二氧化碳等吸热性强的温室气体逐年增加，大气的温室效应也随之增强，其引发了一系列问题已引起了世界各国的关注。

第 3 课

等温线 *Isotherm*

等温线 (isotherm)，即图上温度值相同各点的连线，称之为等温线。

1799~1804 年，德国地理学家洪堡在广泛考察南北美洲和亚洲内陆的基础上，揭示了自然界各种现象之间的联系，提出借助气象要素平均值可阐明气候规律性，创造了用等温线表示平均气温的制图方法。1817 年绘制了世界是第一幅等温线图。

温度梯度 *Temperature Gradient*

温度梯度 (temperature gradient) 是自然界中气温、水温或土壤温度随陆地高度或水域及土壤深度变化而出现的阶梯式递增或递减的现象。是描述温度在特定的区域环境内最迅速的变化会向何方向，以及是何种速率的物理量。

温度梯度是一维的数量，单位是摄氏（华氏）度/每单位长度（在特定的温度范围内），以 SI 单位是每米 K (K/m)。温度梯度是一个矢量，通常把温度增加的方向作为正方向。

洋流 *Ocean Currents*

海洋中除了由引潮力引起的潮汐运动外，海水沿一定途径的大规模流动。引起洋流运动的因素主要动力是风，也可以是热盐效应造成的海水密度分布的不均匀性。前者表现为作用于海面的风应力，后者表现为海水中的水平气压强梯度力。加上地转偏向力的作用，便造成海水既有水平流动，又有垂流运动。其中盛行风是风海流的主要动力。由于海岸和海底的阻挡和摩擦作用，洋流在近海岸和接近海底处的表现，和在开阔海洋上有很大的差别。

比热 *Specific Heat*

比热容，读音为 bǐ rè róng，英文为 Specific Heat Capacity，是指没有相变化和化学变化时，1g 均相物质温度升高 1K 所需的热量。

利用比热容的概念可以类推出表示 1mol 物质升高 1K 所需的热量的摩尔热容。而在等压条件下的摩尔热容 C_p 称为定压摩尔热容。在等容条件下的摩尔热容 C_v 称为定容摩尔热容。通常将定压摩尔热容与温度的关系，关联成多项式。

蒸发 *Evaporation*

定义 1: 物质从液态转化为气态的相变过程。所属学科: 大气科学 – 大气物理学。

定义 2: 水由液态或固态转化为气态的相变过程。所属学科: 地理学 – 水文学。

定义 3: 发生在液体表面的汽化。所属学科: 电力 – 通论。

定义 4: 液态水转化为气态水，逸入大气的过程。所属学科: 电力 – 通论。

定义 5: 温度低于沸点时，从水面、冰面或其他含水物质表面逸出水汽的过程。所属学科: 水利科技 – 水文、水资源 – 陆地水文学。

定义 6: 物质从液态转化为气态的相变过程。所属学科: 资源科技 – 气候资源学。

现代汉语中，常形容人或物反常地呈现出近乎消失的状态。

湾流 *Gulf Stream*

湾流 (gulf stream) 不是一股普通的海流，而是世界上第一大海洋暖流，亦称墨西哥湾（暖）流。墨西哥湾流虽然有一部分来自墨西哥湾，但它的绝大部分来自加勒比海。当南、北赤道流在大西洋西部汇合之后，便进入加勒比海，通过尤卡坦海峡，其中的一小部分进入墨西哥湾，再沿墨西哥湾海岸流动，海流的绝大部分是急转向东流去，从美国佛罗里达海峡进入大西洋。这支进入大西洋的湾流起先向北，然后很快向东北方向流去，横跨大西洋，流向西北欧的外海，一直流进寒冷的北冰洋水域。它的厚度为 200 米 ~ 500 米，流速 2.05 米/秒，输送的水量比黑潮大 1.5 倍。

递减率 *Lapse Rate*

油、气田开发一定时间后，产量将按照一定的规律递减，递减率就是指单位时间内产量递减的百分数。

温度计 *Thermometer*

温度计是可以准确地判断和测量温度的工具，分为指针温度计和数字温度计。根据使用目的的区别，已设计制造出多种温度计。

双金属片 *Bimetal*

双金属片是由二种或多种具有合适性能的金属或其它材料所组成的一种复合材料。双金属片也称热双金属片，由于各组元层的热膨胀系数不同，当温度变化时，主动层的形变要大于被动层的形变，从而双金属片的整体就会向被动层一侧弯曲，则这种复合材料的曲率发生变化从而产生形变。

仪器罩 *Shelter*

没有

百叶箱 *Stevenson Screen/Instrument Shelter*

百叶箱是用来放置测定空气温度和湿度仪器的木箱，是气象站和观测场最醒目的标志之一。百叶箱的四壁由两层薄的木板条组成，外层百叶条向内倾斜，内层百叶条向外倾斜，百叶条与水平的交角是 45 度。箱底由三块木板组成，每块宽 110 毫米，中间一块比边上两块稍高一些。箱盖有两层。整个百叶箱都是白色。

摄氏度 *Celsius*

摄氏度来源于瑞典天文学家安德斯·摄尔修斯于 1742 年提出的，其后历经改进。摄氏度的含义是指在 1 标准大气压下，纯净的冰水混合物的温度为 0 摄氏度，水的沸点为 100 摄氏度（严格的来说，用摄氏温标，水的沸点是 99.975 摄氏度）。

摄氏温标 (C) 的温度计量单位，用符号℃表示，是世界上使用较为广泛的温标之一。

摄氏度现已纳入国际单位制 (SI)。 $T(K)=t(^{\circ}C)+273.15$, T 为绝对温标

华氏度 *Fahrenheit*

华氏度 (Fahrenheit) 是指用来计量温度的单位。符号 $^{\circ}F$ 。包括中国在内的世界上绝大多数国家都使用摄氏度。

世界上仅有 5 个国家使用华氏度, 包括巴哈马、伯利兹、英属开曼群岛、帕劳、美利坚合众国及其他附属领土 (波多黎各、关岛、美属维京群岛)。

绝对温标 *Kelvin*

热力学温度, 又称开尔文温标、绝对温标, 简称开氏温标, 是国际单位制七个基本物理量之一, 单位为开尔文, 简称开, (符号为 K), 其描述的是客观世界真实的温度, 同时也是制定国际协议温标的基础, 是一种标定、量化温度的方法。

热力学温度又被称为绝对温度, 是热力学和统计物理中的重要参数之一。一般所说的绝对零度指的便是 0K, 对应零下 273.15 摄氏度。

暑热指数 *Heat Index*

没有

第 4 课

水循环 *Hydrologic Cycle*

水循环是指地球上不同的地方上的水, 通过吸收太阳的能量, 改变状态到地球上另外一个地方。例如地面的水分被太阳蒸发成为空气中的水蒸气。而水在地球的状态包括固态、液态和气态。而地球中的水多数存在于大气层、地面、地底、湖泊、河流及海洋中。水会通过一些物理作用, 例如: 蒸发、降水、渗透、表面的流动和地底流动等, 由一个地方移动到另一个地方。如水由河川流动至海洋。

由 16,17 世纪佩罗和马略特发现。

蒸发 *Evaporation*

定义 1: 物质从液态转化为气态的相变过程。所属学科: 大气科学 – 大气物理学。

定义 2: 水由液态或固态转化为气态的相变过程。所属学科: 地理学 – 水文学。

定义 3: 发生在液体表面的汽化。所属学科: 电力 – 通论。

定义 4: 液态水转化为气态水, 逸入大气的过程。所属学科: 电力 – 通论。

定义 5: 温度低于沸点时, 从水面、冰面或其他含水物质表面逸出水汽的过程。所属学科: 水利科技 – 水文、水资源 – 陆地水文学。

定义 6: 物质从液态转化为气态的相变过程。所属学科: 资源科技 – 气候资源学。

现代汉语中, 常形容人或物反常地呈现出近乎消失的状态。

径流 *Runoff*

径流是指降雨及冰雪融水或者在浇地的时候在重力作用下沿地表或地下流动的水流。径流有不同的类型, 按水流来源可有降雨径流和融水径流以及浇水径流; 按流动方式可分地表径流和地下径流, 地表径流又分坡面流和河槽流。此外, 还有水流中含有固体物质 (泥沙) 形成的固体径流, 水流中含有化学溶解物质构成的离子径流 (见化学径流) 等。

流域产流是径流形成的第一环节。同传统的概念相比, 产流不只是一个产水的静态概念, 而是一个具有时空变化的动态概念。包括产流面积在不同时刻的空间发展及产流强度随降雨过程的时程变化。同时, 产流又不只是一个水量的概念, 而是一个包括产水、产沙和溶质输移的多相流的形成过程。此外, 产流主要发生在流域坡面

上, 对不同大小的流域而言, 坡面面积所占的比重不同, 坡面上各种影响产流的因素、包括植被、土壤、坡度、土地利用状况及坡面面积和位置等在不同大小的流域表现不同。

蒸腾 *Transpiration*

蒸腾是指植物体表（主要指叶子）的水分通过水蒸气的形式散发到空气中的过程。蒸腾与物理学上所说的蒸发有着一定的差别, 蒸腾作用不仅会受到外界环境的影响, 还会受到植物的调节和控制, 所以蒸腾作用要比蒸发作用复杂得多, 蒸腾作用的发生与植物的大小无关, 即使是幼苗依然能够进行蒸腾。

渗透 *Infiltration*

《渗透》是由赵多佳、罗明、王焰、高红川、唐莉莎、龚次敏、张宏担任出品人, 赵多佳、张子扬、邵大伟、栗小生、赵忠担任总監制, 钱滨编剧, 虎子执导, 沙溢、陈瑾、于越、曹炳琨、张佳宁、韩童生等主演的北京电视台 (BTV) 的首部定制剧。

该剧改编自肖锴同名小说, 讲述了原军统特工许忠义在被共产党感化之后, 潜伏到国民党内部, 利用特殊身份为东北的共产党部队提供战略物资, 并和国民党特务为获取“渗透计划”斗智斗勇的过程。

该剧于 2013 年 12 月 3 日在北京卫视、辽宁卫视、吉林卫视首播。

潜热 *Latent Heat*

潜热, 相变潜热的简称, 指物质在等温等压情况下, 从一个相变化到另一个相吸收或放出的热量。这是物体在固、液、气三相之间以及不同的固相之间相互转变时具有的特点之一。固、液之间的潜热称为熔解热 (或凝固热), 液、气之间的称为汽化热 (或凝结热), 而固、气之间的称为升华热 (或凝华热)。

感热 *Sensible Heat*

感热 (sensible heat) 是指单位质量空气的可感热量。在绝热运动中, 空气的位温是守恒的。

把湍流混合长理论应用于大气湍流时, 只适用于温度水平分布, 中性层结条件下纯机械湍流的输送问题。因此, 由此所得的感热湍流输送公式应用起来有局限性。

凝结 *Condensation*

凝结, 是气体遇冷而变成液体, 如水蒸气遇冷变成水。温度越低, 凝结速度越快。它的逆过程称作蒸发。凝结属于液化形式中的一种, 但不完全等于液化。凝结是一种相变, 故在通常情况下发生的凝结, 会伴随着物质的一些物理性质如密度、比热、声音在其中的传播速度等发生跃变。液化单位质量的蒸汽为同温度的液体所放出的热量称为该种物质的凝结热。显然, 凝结热在数量上等于汽化热。如 1 千克水蒸气液化为水时的凝结热为 539 卡 = 2,253 焦。

升华 *Sublimation*

升华是一个汉语词语, 读音为 shēng huá, 一指固态物质不经液态直接变为气态, 二指比喻事物的提高和精炼, 三指升官。

凝华 *Deposition*

凝华是物质跳过液态直接从气态变为固态的现象。是物质在温度和气压低于三相点的时候发生的一种物态变化。凝华过程物质要放热。

绝对湿度 *Absolute Humidity*

每立方米湿空气中所含水蒸气的质量, 即水蒸气密度, 单位为 Kg/m^3 。

混合比 *Mixing Ratio*

混合比是指大气中各气体成分的含量相当于干空气的比。

在气象学上, 混合比指一定体积空气中, 所含水汽与干空气的质量之比。它是一个表示大气湿度的物理量。

比湿 *Specific Humidity*

比湿 (specific humidity) 是指在一团湿空气中, 水汽的质量与该团空气总质量 (水汽质量加上干空气质量) 的比值。若湿空气与外界无质量交换, 且无相变, 则比湿保持不变。以 g/g 或 g/kg 为单位, 通常大气中比湿都小于 40g/kg, 是记录大气水汽状况的指标。

水汽压 *Vapor Pressure*

水汽压 (e) 是空气中水汽所产生的分压力 (分压强)。国际制单位为百帕 (hPa)。

水汽压是间接表示大气中水汽含量的一个量。大气中水汽含量多时, 水汽压就大; 反之, 水汽压就小。

相对湿度 *Relative Humidity*

《相对湿度》是郑希怡演唱的一首粤语歌曲, 由陈少琪作词, 刘祖德作曲, 收录于 2006 年 03 月 01 日发行的专辑《七连滋养》中。

露点 *Dew Point*

露点/露点温度 T_d , 在空气中水汽含量不变, 保持气压一定的情况下, 使空气冷却达到饱和时的温度称露点温度, 简称露点, 单位用 $^{\circ}\text{C}$ 或 $^{\circ}\text{F}$ 表示。实际上也就是水蒸气与水达到平衡状态的温度。实际温度 (t) 与露点温度 (T_d) 之差表示空气距离饱和的程度。当 $t > T_d$ 时, 表示空气未饱和, 当 $t = T_d$ 时, 已饱和, 当 $t < T_d$ 时为过饱和。

饱和 *Saturation*

饱和 (saturation) 是指在给定的温度和压强下, 湿空气与水面或冰面之间保持动态平衡的状态。饱和差是指某地空气在某温度下的饱和水汽压与当时实际水汽压的差值。饱和差越小, 表明该地当时的实际水汽压越接近饱和水汽压。

干湿表 *Psychrometer*

又称“干湿球温度表”, 由一支干球温度表和一支湿球温度表组成, 用来测定相对湿度的一种仪器。

绝热降温 *Adiabatic Cooling*

没有

气块 *Parcel*

为研究方便而假设的一团相对于周围空气在热力上完全隔离的空气。

绝热降温率 *Adiabatic Cooling Rate*

没有

抬升凝结高度 *Lifting Condensation Height*

抬升凝结高度 (Lifting Condensation Level, LCL) 是凝结高度 (condensation level) 的类型之一, 表示未饱和的湿气块被干绝热过程 (dry adiabatic process) 抬升至水汽饱和所需要的高度 [1-2]。

LCL 可以通过干绝热过程的温度直减率 (lapse rate) 和气块的初始气温、湿度参量计算, 也可通过斜温图 (skew T diagram) 判断, 被用于估计云底高度 (cloud base height) 和计算其它天气学参量。

LCL 所对应的抬升运动是受迫抬升, 包括锋面抬升 (frontal lift)、地形抬升 (orographic lift) 和近地面辐合引发的对流抬升 (convective lift), 但不包括热力驱动的对流抬升, 后者对应的凝结高度是对流凝结高度 (Convective Condensation Level, CCL)。

地形提升 *Orographic Lifting*

没有

锋面抬升 *Frontal Wedging*

没有

辐合 *Convergence*

因为地面加热作用，造成气层不稳定以及高原上盛行的低涡、切变线等天气系统造成系统性的运动称为辐合上升运动气流辐合上升中的“辐合”指的是气流从四周向中心流动，如果气流从中心向四周流动叫辐散。

局部对流提升 *Localized Convective Lifting*

没有

迎风坡 *Windward Slope*

风沿斜坡往上吹的为迎风坡。由于地形对气候的影响，山地的迎风坡和背风坡常形成不同的自然环境，进而形成了不同的人文环境。

稳定度 *Stability*

稳定度是指“测量仪器保持其计量特性随时间恒定的能力”。通常稳定度是指测量仪器的计量特性随时间不变化的能力。若稳定度不是对时间而言，而是对其他量而言，则应该明确说明。稳定度可以进行定量的表征，主要是确定计量特性随时间变化的关系。自动控制系统的种类很多，完成的功能也千差万别，有的用来控制温度的变化，有的却要跟踪飞机的飞行轨迹。

涡街 *Vortex Street*

涡街是指在钝体流动方向后部，产生流体振动，形成两排交替生成的旋涡，叫做卡门涡街。

第 5 课

凝结核 *Condensation Nuclei*

凝结核 (condensation nucleus) 是指凝结过程中起凝结核心作用的固态、液态和气态的气溶胶质粒。大气凝结核由固态物质、溶液滴或两者的混合物组成，其化学成分很复杂，最常见的是氯、氮、碳、镁、钠、钙等化合物。大气中的水汽能在其上凝结而成小水滴的悬浮微粒，通常称凝结核。由于悬浮在大气中的微粒都能在不同程度上起凝结核的作用，所以大气凝结核和大气气溶胶微粒实际上是同义词。凝结核是促使空气中水汽凝结的微粒。

卷云 *Cirrus, Ci*

卷云，属于高云族。它有时产生在能生成云的最高高度上，云底一般在 4500 至 10000 米。它由高空的细小冰晶组成，且冰晶比较稀疏，故云比较薄而透光良好，色泽洁白并具有冰晶的亮泽。卷云按外形、结构等特征，分为毛卷云和钩卷云、伪卷云、密卷云四类。

卷云位于地球大气的对流层中上层和平流层的下层，在全球能量平衡，辐射收支和天气等变化中起着重要作用一方面卷云反射 (或散射) 太阳辐射，使到达地表和大气的能量减少，冷却大气；另一方面卷云吸收地表和大气发射的长波辐射，加热大气。

卷云对大气的冷却作用和卷云大气的反射率密切相关。卷云是由大量非球形冰晶粒子组成的，卷云中非球形冰晶粒子在可见光波段和红外波段的散射和吸收特性对于利用遥感技术推测卷云光学和微物理性质相当重要。

卷层云 *Cirrostratus, Cs*

白色透明的云幕，日、月透过云幕时轮廓分明，地物有影，常有晕环。有时云的组织薄得几乎看不出来，只使天空呈乳白色；有时丝缕结构隐约可辨，好像乱丝一般。

我国北方和西部高原地区，冬季卷层云可以有少量降雪。厚的卷层云易与薄的高层云相混。如日月轮廓分明，地物有影或有晕，或有丝缕结构为卷层云；如只辨日、月位置，地物无影，也无晕，为高层云。

卷积云 *Cirrocumulus, Cc*

卷积云，云的一种，约在 5500 米的高空，云块很小，白色无影，是由呈白色细波、鳞片或球状细小云块组

成的云片或云层，常排列成行或成群，很像轻风吹过水面所引起的小波纹。白色无暗影，有柔丝般光泽。云体很薄，能透过日、月光，呈白色无暗影，在黑夜则呈灰黑色，几乎全由冰晶组成。

高积云 *Alto cumulus, Ac*

简写 **Ac**，属中云族。主要由中云高度上稳定而湿润空气发生波动所形成。云体呈块状、片状或球状；云块有时分散孤立，有时聚集成群，排列成行，好象田垄或波浪；云块常呈白色或灰色，中部较阴暗；云体各部分的透光程度不同，薄的部分能见日、月轮廓，有时出现华和虹彩现象。薄的高积云稳定少变，一般预示天晴；厚的高积云如继续增厚，有时也有零星雨雪。其类别有透光、蔽光、积云性、絮状、荚状、堡状等高积云数种。

高层云 *Alto stratus, As*

高层云，属中云族。云底呈均匀幕状，常有条纹结构和纤缕结构，偶尔呈悬球状，分布范围较广，常遮蔽全部天空，颜色灰白或灰蓝。云层较薄时，隔观日、月轮廓模糊，如隔一层毛玻璃，为透光高层云；云层较厚时，完全看不出日、月位置，为蔽光高层云。高层云多属锋面云系，可降小量雨雪。

层云 *Stratus, St*

层云：气象学专业名词

层积云 *Strato cumulus, Sc*

层积云，属低云族，结构松散的大云块、大云条(滚轴状)组成的云层，有时排列成行；颜色灰白或灰色；云块的视角宽度通常大于 5°；主要由空气的波动和乱流混合作用形成，一般由水滴构成，北方和高原地区严寒季节可由水滴、冰晶、雪花构成，厚者可降间歇性小雨雪，南方有时可有较大降水；根据其形状特征可分透光、蔽光、积云性、荚状、堡状等层积云数种。

雨层云 *Nimbo stratus, Ns*

简写 **Ns**，属低云族。低而厚很均匀的降水云层，呈暗灰色。水平分布范围很广，遮蔽全部天空，不能看出日月位置。雨层云是锋面等大型天气系统侵入时，由于暖湿空气受到冷空气缓慢抬升发生绝热冷却凝结而成的，由水滴或水滴和冰晶构成，常产生连续性雨雪。即使不降水，也常有雨雪幡下垂，使得云底很乱，看不出明显的边界。雨层云下常有移速较快，支离破碎的云块，称碎雨云 (**Fn**)。

积云 *Cumulus, Cu*

积云 (**cumulus**) 是由水滴组成，但有时可伴有冰晶，它主要是由空气对流上升冷却使水汽发生凝结而形成的。因此，积云的外形特征与空气对流运动的特点紧密相联。

积云通常在湿润地区和热带地区出现，但有时也会在干燥地区出现。除非积云变成积雨云，否则不会出现降雨，尤为正午后形成的云堆和积雨云表示阵雨很可能出现。

积雨云 *Cumulonimbus, Cb*

积雨云也叫雷暴云，是积状云的一种。积状云是由于空气以对流运动形式造成绝热冷却，使水汽饱和凝结而成，其中包括淡积云、浓积云、积雨云、碎积云。

积雨云浓而厚，云体庞大如高耸的山岳，呈馒头状，其中有上升气流，使得形状如同底平顶突的馒头。积雨云常产生雷暴、阵雨(雪)，或有雨(雪)旛下垂。有时产生飏或降冰雹。云底偶有龙卷产生。

碎云 *Fractus*

没有

荚云 *Lenticular*

没有

钩云 *Hook*

钩云，汉语词语，拼音是 **gōu yún**，释义是古代望气者称卷曲的云。

雾 *Fog*

在水汽充足、微风及大气稳定的情况下，相对湿度达到 100%时，空气中的水汽便会凝结成细微的水滴悬浮于空中，使地面水平的能见度下降，这种天气现象称为雾。多出现于春季二至四月间。形成的条件：一是冷却，二是加湿，增加水汽含量。种类有辐射雾、平流雾、混合雾、蒸发雾等。

冷却雾 *Cooling Fog*

没有

辐射雾 *Radiation Fog*

辐射雾 (Radiation fog) 指由于地表辐射冷却作用使地面气层水汽凝结而形成的雾，并不是指这种雾具有辐射性。辐射雾在北方冬季、初春和秋末等季节比较常见。主要出现在晴朗、微风、近地面、水汽比较充沛的夜间或早晨。随着太阳的升高，地面温度上升，辐射雾也会立即蒸发消散。所以，早晨出现辐射雾，常预示着当天有个好天气。民间“早晨地罩雾，尽管晒谷物”、“十雾九晴”的说法就是指辐射雾。城市及其附近，烟粒、尘埃多，凝结核充沛，因此特别容易形成浓雾，故常称作都市雾。

平流雾 *Advection Fog*

平流雾 (advection fog)，是当暖湿空气平流到较冷的下垫面上，下部冷却而形成的雾。多发生在冬春时节，以北方沿海地区居多，能将城市中的建筑物“缠绕”其中，才使身处地面的人们觉得如临仙境。

平流雾和空气的水平流动是分不开的，只要持续有风，雾才会持续长久。如果风停下来，暖湿空气来源中断，雾很快就会消散。[1-2]

上坡雾 *Uphill Fog*

上坡雾 (up-slope fog) 是湿润空气沿着山坡上升时，因绝热膨胀冷却而形成的雾。

蒸发雾 *Evaporation Fog*

冷空气流到暖水面上时，由于暖水面蒸发而形成的雾。

水汽雾 *Steam Fog*

没有

锋面雾 *Frontal Fog*

锋面雾是在冷暖空气交界的锋面附近产生的。在锋面上暖气团中生长的水汽凝结物（云滴或雨滴）落入较冷的气团内，经蒸发使近地面的低层空气达到饱和而形成的雾，称为锋面雾 (Frontal fog)。锋面雾经常发生在冷暖空气交界的锋面附近，随锋面降水相伴而生，故又称降水雾或雨雾。

露 *Dew*

露 (lu) (dew) 是指空气中水汽凝结在地物上的液态水。傍晚或夜间，地面或地物由于辐射冷却，使贴近地表面的空气层也随之降温，当其温度降到露点以下，即空气中水汽含量过饱和时，在地面或地物的表面就会有水汽的凝结。如果此时的露点温度在 0℃以上，在地面或地物上就出现微小的水滴，称为露。

霜 *Frost*

霜，是指贴近地面的空气受地面辐射冷却的影响而降温到霜点（指露点低于 0）以下，在地面或物体上凝华而成的白色冰晶。霜是一种天气现象，属于中国地面气象观测内容。“霜”通常出现在秋季至春季时间段。气象学上一般把秋季出现的第一次霜称做“早霜”或“初霜”，而把春季出现的最后一次霜称为“晚霜”或“终霜”；从终霜到初霜的间隔时期，就是无霜期。

科学上，霜是由冰晶组成，和露的出现过程是雷同的，都是空气中的相对湿度到达 100%时，水分从空气中析出的现象。它们的差别只在于露点（水汽液化成露的温度）高于冰点，而霜点（水汽凝华成霜的温度）低于冰点，因此只有近地表的温度低于 0℃时，才会结霜。“霜”与“霜冻”、“霜降”不是一回事，它们是三个不

同的概念。“霜”是指地面的水气遇到寒冷天气凝结成的一种白色冰晶；“霜冻”是指一种较为常见的农业气象灾害现象；“霜降”节气是指反映气温骤降节令，“霜降”不是表示“降霜”，而是表示天气寒冷。

(云)滴 / (雨)滴 *Droplets*

云滴 (water dust) 是指半径小于 100 μ m 的水滴。使云滴增大的过程主要有两个：云滴凝结 (或凝华) 增长和云滴相互冲并增长。实际上，云滴的增长是这两种过程同时作用的结果。

伯杰龙过程 *Bergeron Process*

没有

碰撞-聚结过程 *Collision-coalescence Process*

没有

雨夹雪 *Sleet*

雨夹雪 (rain and snow mixed, sleet)，是指由雨水与部分融化的雪混合并同时降落而形成的一种特殊降水现象。

与冰雹、冻雨不同的是，雨夹雪硬度相对较低，且更为透明，但其中会带有些许冰晶的痕迹，这些冰晶是由一些已融化的雪花重新凝结形成的。在任何一个地方，这种天气现象的发生过程是比较短暂的，其常处于由雨转变为雪的阶段，或者是相反的阶段。

冻雨 *Glaze*

冻雨是由冰水混合物组成，与温度低于 0 $^{\circ}$ C 的物体碰撞立即冻结的降水，是初冬或冬末春初时节见到的一种灾害性天气。低于 0 $^{\circ}$ C 的雨滴在温度略低于 0 $^{\circ}$ C 的空气中能够保持过冷状态，其外观同一般雨滴相同，当它落到温度为 0 $^{\circ}$ C 以下的物体上时，立刻冻结成外表光滑而透明的冰层，称为雨凇。严重的雨凇会压断树木、电线杆，使通讯、供电中止，妨碍公路和铁路交通，威胁飞机的飞行安全。

冰雹 *Hail*

冰雹 (Hail) 也叫“雹”，俗称雹子，“霸子”，有的地区叫“冷子”（如徐州，甘肃等地），夏季或春夏之交最为常见。它是一些小如绿豆、黄豆，大似栗子、鸡蛋的冰粒。

当地表的水被太阳曝晒汽化，然后上升到了空中，许许多多的水蒸气在一起，凝聚成云，此时相对湿度为 100%，当遇到冷空气则液化，以空气中的尘埃为凝结核，形成雨滴（热带雨）或冰晶（中纬度雨），越来越大，当气温降到一定程度时，空气的水汽过饱和，于是就下雨了，要是遇到冷空气而没有凝结核，水蒸气就凝结成冰或雪，就是下雪了，如果温度急剧下降，就会结成较大的冰团，也就是冰雹。

中国除广东、湖南、湖北、福建、江西等省冰雹较少外，各地每年都会受到不同程度的雹灾。尤其是北方的山区及丘陵地区，地形复杂，天气多变，冰雹多，受害重，对农业危害很大。猛烈的冰雹打毁庄稼，损坏房屋，人被砸伤、牲畜被砸死的情况也常常发生，特大的冰雹甚至比柚子还大，会致人死亡、毁坏大片农田和树木、摧毁建筑物和车辆等。具有强大的杀伤力。雹灾是中国严重灾害之一。

冰挂 *Rime*

冰挂是指超冷却的降水碰到温度等于或低于零摄氏度的物体表面时所形成玻璃状的透明或无光泽的表面粗糙的冰覆盖层。

雨量筒 *Rain Gauge*

雨量筒是测量在某一段时间内的液体和固体降水总量的仪器引。一般为直径 20 厘米的圆筒，为保持筒口的形状和面积，筒质必须坚硬。为防止雨水溅入，筒口呈内直外斜的刀刃形。雨量器有带漏斗和不带漏斗的两种。筒内置有储水瓶。降雪季节取出储水瓶，换上不带漏斗的筒口，雪花可直接储入雨量筒底。

播云	<i>Cloud Seeding</i>
用飞机、火箭或地面发生器等手段向云中播撒碘化银等催化剂, 使云、降水等天气现象发生改变。	
驱雾	<i>Fog And Cloud Dispersal</i>
没有	
驱雹	<i>Hail Suppression</i>
没有	
除霜	<i>Frost Prevention</i>
没有	

第 6 课

水银气压表	<i>Mercury Barometer</i>
气象站常用的仪器有动槽式 (福丁式) 水银气压表和定槽式 (寇乌式) 水银气压表两种。	
利用作用在水银面上的大气压强, 和与其相通、顶端封闭且真空的玻璃管中的水银柱对水银面产生的压强相平衡的原理所制成的, 表示气压数值的仪器。	
空盒气压表	<i>Aneroid Barometer</i>
使用金属空盒作为感应元件, 以空盒弹力与大气压力相平衡的状态来测量大气压力的仪器。	
气压图	<i>Barograph</i>
没有	
辐合	<i>Convergence</i>
因为地面加热作用, 造成气层不稳定以及高原上盛行的低涡、切变线等天气系统造成系统性的运动称为辐合上升运动气流辐合上升中的“辐合”指的是气流从四周向中心流动, 如果气流从中心向四周流动叫辐散。	
辐散	<i>Divergence</i>
辐散 (divetgelice), 中枢神经元联系原则。一个神经元的轴突通过分支, 与许多神经元建立突触联系。这种联系可使一个神经元的兴奋或抑制引起许多神经元的同时兴奋或抑制。见于感觉通路中。传入神经元的纤维进入脊髓后, 除以分支与本节段脊髓的中间神经元及传出神经元发生突触联系外, 还有上升与下降的分支, 并以其侧支在各节段脊髓与中间神经元发生突触联系。	
气压梯度力	<i>Pressure-gradient Force</i>
由于气压分布不均匀而作用于单位质量空气上的力, 其方向由高压指向低压。	
等压面	<i>Isobars</i>
等压面 (Isobaric Surface), 是指气压相同的面。在充满平衡流体空间, 连接压强相等的各点所组成的面, 即空间气压相等的各点所组成的面。一般情况, 由于同一高度各地气压不相等, 等压面在空间不是平面, 而是象地形一样起伏不平。	
梯度	<i>Gradients</i>
梯度的本意是一个向量 (矢量), 表示某一函数在该点处的方向导数沿着该方向取得最大值, 即函数在该点处沿着该方向 (此梯度的方向) 变化最快, 变化率最大 (为该梯度的模)。	
科里奥利力	<i>Coriolisforce</i>
科里奥利力 (Coriolis force) 有些地方也称作哥里奥利力, 简称为科氏力, 是对旋转体系中进行直线运动的质点由于惯性相对于旋转体系产生的直线运动的偏移的一种描述。科里奥利力来自于物体运动所具有的惯性。	

摩擦力 *Friction*

阻碍物体相对运动（或相对运动趋势）的力叫做摩擦力。摩擦力的方向与物体相对运动（或相对运动趋势）的方向相反。

摩擦力分为静摩擦力、滚动摩擦、滑动摩擦三种。

一个物体在另一个物体表面发生滑动时，接触面间产生阻碍它们相对运动的摩擦，称为滑动摩擦。滑动摩擦力的大小与接触面的粗糙程度的大小和压力大小有关。压力越大，物体接触面越粗糙，产生的滑动摩擦力就越大。

增大有利摩擦的方法有：增大压力、增大接触面的粗糙程度、压力的大小等。减小有害摩擦的方法有：①减小压力②使物体与接触面光滑③使物体与接触面分离④变滑动为滚动等。

静力平衡 *Hydrostatic Equilibrium*

当某单位面积气柱内，垂直向下的重力与垂直向上的气压梯度力相平衡时，称大气处于静力平衡。

地转流 *Geostrophic flow*

地转流（geostrophic current）在忽略湍流摩擦力作用的较深的理想海洋里，由海水密度分布不均匀所产生的水平压强梯度力与水平地转偏向力平衡时的海流。这两种力不断地改变海水流动的方向（北半球朝右偏，南半球朝左偏），直到水平压强梯度力与地转偏向力达到平衡时，流动便达到稳定。它虽和埃克曼漂流一样都是理想化的海流，但都能近似地反映海水的一些运动规律。例如：较厚的大洋下层水中的海流，近似于地转流；在较薄的大洋上层水中，同时存在着地转流和埃克曼漂流。这两种流动同为大洋的基本流动。

脊 *Ridge*

脊，发音 jǐ，是汉语汉字，指人和动物背上中间的骨头。相关词语有脊背、脊肋、脊骨、脊梁等。它出自《说文》：“脊，背吕也。”《易·说卦传》：“坎为美脊。”明·倪元璐《袁节寰大司马像赞》：“试之多艰以观其（袁可立）力，其硬在脊。”

槽 *Trough*

槽，读作 cáo，本意为一种长方形或正方形的较大的盛东西的器具，引申为用来盛饲料喂牲畜的器具、槽状的东西或者两边高起，中间凹下物体的凹下部分。

低压 *Low*

低压：汉语词汇

高压 *High*

高压，汉语词汇，读音 gāo yā，意思是指高高遮盖，用强权压制和迫害；出自唐温庭筠《过五丈原》诗：“铁马云骢久绝尘，柳阴高压汉营春。”

气旋 *Cyclone*

气旋（cyclone）是指北（南）半球，大气中水平气流呈逆（顺）时针旋转的大型涡旋。在同高度上，气旋中心的气压比四周低，又称低压。它在等高面图上表现为闭合等压线所包围的低气压区，在等压面图上表现为闭合等高线所包围的低值区。气旋近似于圆形或椭圆形，大小悬殊。小气旋的水平尺度为几百公里，大的可达三四千公里，属天气尺度天气系统。气旋中，天气常发生剧烈的变化，是人们最关心和最早研究的天气系统。

反气旋 *Anticyclone*

反气旋是指中心气压比四周气压高的水平空气涡旋，也是气压系统中的高压。北半球反气旋中，低层的水平气流呈顺时针方向向外辐散，南半球反气旋则呈逆时针方向向外辐散。反气旋的水平尺度比气旋更大，如冬季的蒙古—西伯利亚高压占据亚欧大陆面积 1/4。各个反气旋中心气压值一般为 1020~1060hPa 左右，最高气压纪录达 1101.6hPa。反气旋中风速较小，地面最大风速也只有 20~30m/s，中心区风力微弱。在反气旋控制下，大多天

气晴朗。

反气旋的中心气压最高，逐渐向外递减。在北半球，反气旋区域内的空气为顺时针方向流动。其直径小的有几百公里，大的有五、六千公里，如冬季的蒙古-西伯利亚高压和夏季太平洋上空的副热带高压。由于反气旋中的空气向四周辐散，形成下沉气流。因此，反气旋控制本市时，一般天气都比较好。冬季多晴冷天气，夏季多晴热高温天气，春秋两季多风和日丽、秋高气爽的天气。

第 7 课

全球环流 *Global Circulation*

没有

大尺度风 *Macroscale Winds*

没有

中尺度风 *Mesoscale Winds*

没有

小尺度风 *Microscale Winds*

没有

行星尺度 *Planetary Scale*

行星尺度（**planetary scale**）（又称长波系统）是指水平尺度为 3000 ~ 10000km、时间尺度为 3d 以上的天气系统，如沿地球纬向运动的西风带、低纬度东风带、热带辐合带、副热带高压脊和高空长波槽等。它决定了大范围内的基本天气状况，须在大尺度天气图（比如北半球天气图）上才能分析出来。

天气尺度 *Synoptic Scale*

天气尺度分为行星尺度，大尺度，中尺度，小尺度和微尺度。天气尺度瞬变扰动天气图能在极端天气事件的预报中发挥应有的作用。对切变线暴雨，天气尺度扰动流场有 99% 的诊断能力，而原始流场只有 66% 的指示能力。

西风带 *Westerlies*

西风带，又称暴风圈、盛行西风带，是行星风带之一，它位于南北半球的中纬度地区，副热带高气压带与副极地低气压带之间，是赤道上空受热上升的热空气与极地上空的冷空气交汇的地带。

信风带 *Trade Winds*

由副热带高气压带吹向赤道地区的定向风叫信风，其在地球自转偏向力的作用下，风向发生偏离，北半球吹的是东北信风，而南半球吹的是东南信风。信风经常会增加热带风暴的威力，影响大西洋、太平洋和印度洋沿海地区。信风年年反覆稳定地出现，犹如潮汐有信，因此称为“信风”。风主要是信风的区域就称为信风带，一般分布在南北纬 5°~25°附近。

涡流 *Stream*

涡流（**Eddy Current**，又称为傅科电流）现象，在 1851 年被法国物理学家莱昂·傅科所发现。是由于一个移动的磁场与金属导体相交，或是由移动的金属导体与磁场垂直交会所产生。简而言之，就是电磁感应效应所造成。这个动作产生了一个在导体内循环的电流。

磁场变化越快，感应电动势就越大，涡流就越强；涡流能使导体发热。在磁场发生变化的装置中，往往把导体分成一组相互绝缘的薄片或一束细条，以降低涡流强度，从而减少能量的损耗；但在需要产生高温时，又可以利用涡流取得热量，如高频电炉原理。

当线圈中的电流随时间变化时，由于电磁感应，附近的另一个线圈中会产生感应电流。实际上这个线圈附近

的任何导体中都会产生感应电流。

如果用图表示这样的感应电流，看起来就像水中的旋涡，所以我们把它叫做涡电流引。

涡流可以应用在，无损检测与监看多种金属制品的结构，如飞机机身与零件的表面及近表面的检测等。

在划桨的时候，带起水面的局部漩涡，也是一种类似涡流的情形。

涡旋 *Eddy*

涡旋 (Vortex) 有时也称旋涡。是指一种半径很小的圆柱在静止流体中旋转引起周围流体作圆周运动的流动现象。一般旋涡内部有一涡量的密集区，称涡核，其运动类似刚体旋转。上述圆柱体即相似于旋涡的涡核。在它的外部，流体的圆周速度与半径成反比；在它内部，则与半径成正比，在涡心上圆周速度为零。旋涡是飞行器绕流中的重要流动现象，对飞行器的空气动力特性有重要影响（见机翼空气动力特性和机身空气动力特性）。一般来说，流水形成的涡旋被称做漩涡，大气形成的涡旋则有可能形成热带气旋或者龙卷风。

海陆风 *Sea And Land Wind*

海陆风 (sea-land breeze) 是出现于近海和海岸地区的，具有日周期的地方性风。海陆风在近地面有两个局地环流组分，即日间由海洋吹向陆地的海风 (sea breeze) 和夜间由陆地吹向海洋的陆风 (land breeze) [2-3]。

海陆风的成因为昼夜交替过程中海洋-陆地间的气温差，即日间海面上气温低于陆地，而夜间高于陆地。气温差带来了近地面大气的密度和气压差，气压梯度力推动气流由高压（低温）区域向低压（高温）区域运动。

海陆风的环流形态取决于海陆分布和由之产生的近地面气温梯度，在与山谷风（海岸山地）或城市热岛环流（海岸城市）同时出现时会发生环流耦合 [5-7]。此外除传统意义上的海陆风，大型内陆水体，例如湖、水库和沼泽也会带来类似的海陆风环流，在观测中被称为“内陆海陆风 (inland sea-land breeze)”。

海陆风在夏季的信号强于冬季，在夏季的日间能够缓解沿海地区的高温并输送水汽，形成雾或降水，但通常仅在晴好天气下主导局地的风场和温度场变化。

山谷风 *Valley Wind*

山谷风是出现于山地及其周边地区的，具有日周期的地方性风 (local winds)。按其三维模型，山谷风在近地面拥有 4 个局地环流组分，即日间由山谷向山坡运动的上坡风 (upslope wind) 和由周围地区沿山谷汇入山地的谷风 (valley wind)；以及在夜间由山坡向山谷运动的下坡风 (downslope wind) 和由山地向周边地区运动的山风 (mountain wind)。

山谷风的成因主要为昼夜交替过程中山坡-山谷和山地-平原间的气温差。气温差带来了近地面大气的密度和气压差，气压梯度力推动气流由高压（低温）区域向低压（高温）区域运动。此外夜间下坡风和山风的运动也受到重力和摩擦力的影响。

山谷风的环流形态与地形相关，因此在盆地和高原的表现会与常见理论不同，在与城市热岛环流、海陆风等其他地方性风同时出现时会发生环流耦合。山谷风与农业生产和山地的城市污染问题有关，但通常仅在晴好天气下主导局地的风场和温度场变化。

焚风 *Foehn*

焚风 (Foehn) 是由于空气作绝热下沉运动时，因温度升高湿度降低而形成的一种干热风。

焚风常出现在山脉背风坡，由山地引发的一种局部范围内的空气运动形式——过山气流在背风坡下沉而变得干热的一种地方性风。在高压区，空气下沉也可产生焚风。

下坡风 *Katabatic Wind*

夜间，由于背风坡面与其附近空气之间的昼夜热力差而形成的一种地方性风。

郊野风 *Country Breeze*

没有

重力流 *Gravity Flow*

又称吞吐流。湖水在压力梯度作用下的流动。是梯度流的一种。因进出湖泊河水使湖水面倾斜产生重力水平分力而引起水质点运动。径流进入湖泊，因密度差异产生不同分层流。当河水密度小于上层湖水密度时，形成在湖水表层流动的表面流；当河水密度大于下层湖水密度时，形成潜流；当河水密度介于上层与下层湖水之间时，形成中层流。重力流流速一般不超过 20 ~ 30cm/s。

马纬 *Horse Latitude*

没有

哈德莱环流 *Hadley Cell*

没有

菲德尔环流 *Ferrer Cell*

没有

极地环流 *Polar Cell*

没有

赤道辐合带 *Intertropical Convergence Zone, ITCZ*

赤道辐合带 (简称 ITCZ) 又称热带辐合带，它是南、北半球两个副热带高压之间气压最低、气流汇合的地带，也是热带地区主要的、持久的大尺度天气系统，有时甚至可以环绕地球一圈。它的移动、变化及强弱对热带地区的长、中、短期天气变化影响极大。台风的发生和发展与赤道辐合带也有极密切的关系。

季风 *Monsoons*

由于大陆和海洋在一年之中增热和冷却程度不同，在大陆和海洋之间大范围的、风向随季节有规律改变的风，称为季风 (monsoon)。形成季风最根本的原因，是地球表面性质不同，热力反映的差异。由海陆分布、大气环流、大陆地形等因素造成的，以一年为周期的大范围的冬夏季节盛行风向相反的现象。分为夏季风和冬季风。

急流 *Jet Stream*

急流：地理学与大气学术语

罗斯贝波 *Rossby Wave*

罗斯贝波是大气中的一种非常缓慢的、大尺度的波动。罗斯贝波是由于地球自转时，在不同纬度和高度上的角速度的不同所引起的。罗斯贝波从对流层的中下层到平流层低层都可以见到。

经向 *Meridional*

经向的说明是如面料是有布边的，则与布边平行的纱线方向便是经向，另一方是纬向

纬向 *Zonal*

没有

涌升流 *Upwelling*

涌升流又叫上升流或者上升补偿流。是由于风力和密度差异所形成的洋流，使海水流出的海区海平面降低，底层海水上涌补充的现象。

厄尔尼诺 *El Niño*

厄尔尼诺暖流，太平洋一种反常的自然现象，在南美洲西海岸、南太平洋东部，自南向北流动着一股著名的秘鲁寒流，每年的 11 月至次年的 3 月正是南半球的夏季，南半球海域水温普遍升高，向西流动的赤道暖流得到加强。恰逢此时，全球的气压带和风带向南移动，东北信风越过赤道受到南半球自偏向力（也称地转偏向力）的作用，向左偏转成西北季风。西北季风不但削弱了秘鲁西海岸的离岸风——东南信风，使秘鲁寒流冷水上泛减弱甚至消失，而且吹拂着水温较高的赤道暖流南下，使秘鲁寒流的水温反常升高。这股悄然而至、不固定的洋流被

称为“厄尔尼诺暖流”。

厄尔尼诺又分为厄尔尼诺现象和厄尔尼诺事件。厄尔尼诺现象是发生在热带太平洋海温异常增暖的一种气候现象，大范围热带太平洋增暖，会造成全球气候的变化，但这个状态要维持 3 个月以上，才认定是真正发生了厄尔尼诺事件。在厄尔尼诺现象发生后，拉尼娜现象有时会紧随其后。

然而，根据 2015 年 12 月 27 日美国国家航空暨太空总署 (NASA) 新发布的卫星影像显示，太平洋上厄尔尼诺现象没有转弱迹象。专家预测 2016 年可能成为厄尔尼诺破坏力最大的一年。

拉尼娜 *La Niña*

拉尼娜现象就是太平洋中东部海水异常变冷的情况。东南信风将表面被太阳晒热的海水吹向太平洋西部，致使西部比东部海平面增高将近 60 厘米，西部海水温度增高，气压下降，潮湿空气积累形成台风和热带风暴，东部底层海水上翻，致使东太平洋海水变冷。

南方涛动 *Southern Oscillation*

南方涛动 (Southern Oscillation) 指发生在东南太平洋与印度洋及印尼地区之间的反相气压振动，是热带环流年际变化最突出、最重要的现象之一。

厄尔尼诺-南方涛动 *El Niño-Southern Oscillation, ENSO*

没有

第 8 课

气团 *Air Mass*

气团是指气象要素（主要指温度和湿度）水平分布比较均匀并具有一定垂直稳定度的较大空气团。在同一气团中，各地气象要素的重点分布几乎相同，天气现象也大致一样。气团的水平范围可达几千公里，垂直高度可达几公里到十几公里，常常从地面伸展到对流层顶。气团的分类方法主要有三种，一种是按气团的热力性质不同，划分为冷气团和暖气团；第二种是按气团的湿度特征的差异，划分为干气团和湿气团，第三种是按气团的发源地，常分为北冰洋气团、极地气团，热带气团、赤道气团。

停滞 *Stagnation*

停滞，指受到阻碍，不能顺利地进行或发展。

【解释】停下，受到阻碍，不能顺利地进行或发展；堵车。

极地性 *Polar*

没有

北极性 *Arctic*

没有

热带性 *Tropical*

没有

大陆性 *Continental*

没有

海洋性 *Maritime*

没有

变性 *Modification*

变性是指通过自身自然改变（鸡或者鱼 的变性）或人工方法达到性别的转换，常见症状是持续地感受到自身生物学性别与心理性别之间的矛盾或不协调。

通常想变性（易性）的人群往往患有易变性是细胞或细胞间质的一系列形态学改变并伴有结构和功能的变化，表现为细胞内或细胞间质中出现非生理性物质或生理性物质过度堆集。

第 9 课

天气图 Weather Chart

天气图是指填有各地同一时间气象要素的特制地图。在天气图底图上，填有各城市、测站的位置以及主要的河流、湖泊、山脉等地理标志。

气象科技人员，根据天气分析原理和方法进行分析，从而揭示主要的天气系统，天气现象的分布特征和相互的关系。天气图是气象部门分析和预报天气的一种重要工具。

天气图分地面天气图及高空天气图，主要层次如 850 百帕、700 百帕、500 百帕、300 百帕、200 百帕等天气图，同一时刻上、下层次配合，可了解天气系统的三度空间结构，根据需要可选用不同范围的天气图，在我国通常用欧亚范围的天气图，有时也用北半球范围，或低纬度（30°N—30°S）图或某一省，地区范围的小图作辅助分析用。

中纬度气旋 Middle-latitude Cyclone

没有

锋面 Fronts

锋面就是温度、湿度等物理性质不同的两种气团（冷气团、暖气团）的交界面，或者叫做过渡带。锋面与地面的交线，称为锋线，也简称为锋。锋面的长度与气团的水平距离大致相当，由几百公里到几千公里，宽度比气团小得多，只有几十公里，最宽的也不过几百公里。垂直高度与气团相当，几公里到十几公里。锋面也有冷暖、移动、静止之分。

暖锋 Warm Fronts

暖锋是指锋面在移动过程中，暖空气推动锋面向冷气团一侧移动的锋。暖锋过境后，暖气团就占据了原来冷气团的位置。暖锋多在中国东北地区和长江中下游活动，大多与冷锋联结在一起。暖锋过境时，温暖湿润，气温上升，气压下降，天气多转云雨天气。与冷锋相对。暖锋比冷锋移动速度慢，可能会连续性降水或出现雾。

冷锋 Cold Fronts

冷锋是电影系列《战狼》《战狼II》中的人物，由吴京饰演。

冷锋是一个以邻家坏小子的形象诠释全新的军人。虽然有着“痞”的一面，但冷锋同时也是一名极其专业顶尖的军人，他是神枪手，反应敏捷赶超人类体能极限，战术高超头脑灵活，更有着极为鲜明的“中国特色”，即一身中国功夫。

静止锋 Stationary Fronts

当来自北方的冷气团和来自南方的暖气团，两者势均力敌、强度相当时，它们的交锋区很少移动，这种锋面称为静止锋。

锢囚锋 Occluded Fronts

锢囚锋 (Occluded Front)，暖气团、较冷气团和更冷气团相遇时先构成两个锋面，然后其中一个锋面追上另一个锋面，即形成锢囚锋。我国常见的是锋面受山脉阻挡所形成的地形锢囚；或冷锋追上暖锋，或两条冷锋迎面相遇形成的锢囚。它们迫使冷锋前的暖空气抬离地面，锢囚到高空。

干线 Drylines

大气下层水平露点梯度显著较大但非锋的狭长带，又称露点锋。

气旋生成 *Cyclogenesis*

气旋生成 (cyclogenesis) 是指气旋性环流发生或加强的过程。挪威学派认为, 气旋生成是锋面波动的结果。苏联学者认为在温压场的某一区域内, 只要气压动力变化的速度和加速度的代数值是从中心向四周增加, 就可有气旋生成。温带气旋的生成机制有较为成熟的研究, 但热带气旋的生成机制仍然需要更多深入细致的探索。

方向散度 *Directional Divergence*

没有

速度散度 *Speed Divergence*

没有

涡度 *Vorticity*

涡度是一个三维矢量, 其定义是: 速度场的旋度。在气象学应用中, 一般只考虑涡度的垂直分量, 即围绕垂直轴旋转的涡度分量。其垂直涡度等于相应角速度的二倍, 必须注意, 流体的角速度并不是整体一致的, 这里所说的角速度是指当面元无限趋近于中心点 O 时的极限值。平均涡度是平均角速度的二倍。

传送带模型 *Conveyor Belt Model*

没有

第 10 课

雷暴 *Thunderstorm*

雷暴 (thunderstorms), 是一种自然现象, 是发生于热带和温带地区的局地性强对流天气。雷暴发生时可伴随有雷击、闪电、强风和显著的降水, 例如雨或冰雹 [1-2]。雷暴通常发生于春季和夏季, 例如夏季午后, 但也可在冬季随暴风雪发生, 被称为雷雪 (thundersnow)。

雷暴的持续时间通常不超过 2 小时, 其生命周期包括积云阶段 (cumulus stage)、成熟阶段 (mature stage) 和消散阶段 (dissipating stage)。成熟的雷暴表现为高度发展的积雨云 (cumulonimbus cloud), 其对流中心有强烈的上升运动, 四周则为下沉运动, 可形成下击暴流和飑锋 [1-2]。

按中尺度环流结构, 雷暴可分为 4 类: 单体雷暴 (single cell thunderstorms)、多单体雷暴 (multi-cell thunderstorms)、飑线 (squall line) 和超级单体雷暴 (supercell thunderstorms); 按触发机制, 雷暴可分为热雷暴 (thermal thunderstorm)、锋雷暴 (frontal thunderstorm) 和地形雷暴 (orographic thunderstorm) [1-2]。

雷暴是一类会带来天气剧烈变化的气象灾害, 在特定条件下可聚合并发展为中尺度对流系统 (Mesoscale Convective System, MCS)。干雷暴可通过云地间放电造成火灾。在古老的文明里, 雷暴有着极大的影响力。古中国、古罗马和美洲古文明皆有与雷暴相关的神话。

砧状云顶 *Anvil*

没有

阵风锋面 *Gust Front*

没有

簇 *Cluster*

簇是一个中国汉字, 读音为 cù。是一个形声字, 从竹, 族声。本义是小竹丛生。也可通族, 表示蚕山。《史记·独断》等均有相关记载。

超级单体 *Supercell Thunderstorm*

超级单体 (Supercell) 是雷暴的一种, 拥有深厚、持续旋转上升气流的中气旋。由于这个原因, 这些雷暴有时被称为旋转雷暴 (rotating thunderstorms)。

在雷暴的四种类型中（超级单体，飏线，多单体，和单体），超级单体是比较常见的，同时也是破坏力最大的一种。超级单体常常孤立于其他雷暴而存在，可以影响 32 千米（20 英里）范围内的天气。

中尺度气旋 *Mesocyclone*

没有

飏线 *Squall Lines*

在气象上，飏线是指范围小、生命史短、气压和风发生突变的狭窄强对流天气带。它来临时会出现风向突变、风力急增、气压猛升、气温骤降等强天气现象。从天气雷达图上看，飏线就像糖葫芦一样，穿起一串雷暴或积雨云。在飏线附近，除了风、气压、气温的猛烈变化外，通常还可能伴有雷电，暴雨、冰雹和龙卷风等剧烈的天气过程。

飏线主要发生在炎热的季节里，发生之前多属晴热天气，气温较高，风力微弱，风向杂乱，空气温度大，天气闷热，具备雷雨条件，且多发生在下午至晚上。综合说来，飏线是位能量大、破坏力强的强对流家族（雷电、冰雹、龙卷风）成员，不能对它掉以轻心。

中尺度对流复合体 *Mesoscale Convective Complexes, MCC*

由积云对流组成的中尺度天气系统，常出现在弱气压梯度和微风环境中。

乳状云 *Mammatus Clouds*

乳状云，又称“乳状积云”、“乳房云”，是自然界的一个奇观。是指其形状和牛乳房相似的云层。它是在积雨云下方形成的乳状型积云，当下沉气流中温度较冷的空气与上升气流中温度较暖的空气相遇，将会形成如同一个个袋子形状的乳状云。

龙卷 *Tornado*

龙卷风是发生于直展云系（cumuliform clouds）底部和下垫面之间的直立空管状旋转气流，是一类局地尺度的剧烈天气现象。龙卷风可见于热带和温带地区，包括美洲内陆、澳洲西部、印度半岛东北部等，常见的发生时间是春季和夏季。

按形态和产生环境，龙卷风可以分为多涡旋龙卷、陆龙卷（landspout）、水龙卷（waterspout）等。龙卷风在观测上表现为狭长的漏斗云（funnel cloud）或类似形态的尘土/水柱。龙卷风的风速通常在 30 至 130 米每秒，直径小于 2 公里，活动范围在 0 至 25 公里不等，持续时间在 10 分钟左右，强度按增强的藤田级数（Enhanced Fujita scale, EF）可分为 5 个等级。

龙卷风的产生条件包括近地面的风切变和显著的垂直运动/不稳定能量，雷暴（thunderstorm）是能够满足以上条件的理想环境，也是引发龙卷风的主要原因，其中由超级单体（supercell）引发的龙卷被称为超级单体龙卷（supercell tornado），其它情形被称为非超级单体龙卷（nonsupercell tornado）。超级单体龙卷强度的强度和规模通常大于非超级单体龙卷。

龙卷风是一类气象灾害，其经过之处，常会发生拔起大树、掀翻车辆、摧毁建筑物等现象。现代业务天气预报可以通过高频率的地面台站和遥感观测对龙卷风进行预警，但对预报经验有较高要求。此外一些地区也对龙卷风使用人工观测，此类项目被称为“风暴追踪（storm spotting）”。

藤田级数 *Fujita Scale*

藤田级数是一个用来量度龙卷风强度的标准，由芝加哥大学的美籍日裔气象学家藤田哲也于 1971 年所提出。是用来评判风的标准。

以往通常是参考藤田哲也博士所制订的藤田级数，而在 2007 年 2 月以后，美国气象部门开始采用改良藤田级数为龙卷风分等级。

改良藤田级数 *Enhanced Fujita Scale*

改良藤田级别（英语：Enhanced Fujita scale、日语：改良藤田スケール，通称：EF 级别、EF-Scale）是龙卷风强度分类等级，是藤田级别的改良版。

第 11 课

飓风 *Hurricane*

飓风（拼音：jù fēng，英文：Hurricane），大西洋和东太平洋地区将强大而深厚（最大风速达 32.7 米/秒，风力为 12 级以上）的热带气旋称为飓风，也泛指狂风和任何热带气旋以及风力达 12 级的任何大风。飓风中心有一个风眼，风眼愈小，破坏力愈大，其意义和台风类似，只是产生地点不同。

台风 *Typhoon*

台风（英语：Typhoon），属于热带气旋的一种。热带气旋是发生在热带或副热带洋面上的低压涡旋，是一种强大而深厚的“热带天气系统”。我国把南海与西北太平洋的热带气旋按其底层中心附近最大平均风力（风速）大小划分为 6 个等级，其中风力达 12 级或以上的，统称为台风。

广义上而言，“台风”这个词并非一种热带气旋强度。将中心持续风速每秒 17.2 米或以上的热带气旋（包括世界气象组织定义中的热带风暴、强热带风暴和台风）均称台风。在非正式场合，“台风”甚至直接泛指热带气旋本身。当西北太平洋的热带气旋达到热带风暴的强度，名称由世界气象组织台风委员会的 14 个国家和地区提供。

据美国海军的联合台风警报中心统计，1959 年至 2004 年间西北太平洋及南海海域的台风发生的个数与月份有关，平均每年有 26.5 个台风生成，出现最多台风的月份是公历 8 月，其次是 7 月和 9 月。

萨菲尔-辛普森飓风风力等级 *Saffir-Simpson Hurricane Wind Scale*

没有

风暴潮 *Storm Surge*

风暴潮（Storm Tide）是一种灾害性的自然现象。由于剧烈的大气扰动，如强风和气压骤变（通常指台风和温带气旋等灾害性天气系统）导致海水异常升降，同时和天文潮（通常指潮汐）叠加时的情况，如果这种叠加恰好是强烈的低气压风暴涌浪形成的高涌浪与天文高潮叠加则会形成更强的破坏力。又可称“风暴增水”、“风暴海啸”、“气象海啸”或“风潮”。

侦查 *Reconnaissance*

侦查，是指在刑事诉讼过程中，侦查机关为查明案情，收集犯罪证据材料，证实和抓获犯罪嫌疑人，追究犯罪嫌疑人刑事责任，依法采取的一系列专门调查手段和强制性措施。侦查是一种具有特定活动内容和目的要求的诉讼活动，对随后进行的起诉、审判都具有重大的意义和影响，成为刑事诉讼过程的重要内容和基础环节。

刑事诉讼中的检察院、公安等机关为了查明犯罪事实、抓获犯罪嫌疑人，依法进行的专门调查工作和采用有关强制性措施的活动。一般从立案开始，到案件作出是否移送起诉的决定时止。所谓“专门调查工作”，是指为完成侦查任务依法进行的讯问、询问、勘验、检查、搜查、扣押物证或书证、鉴定、通缉等；所谓“有关强制性措施”包括“两类”，一是许多专门调查工作如讯问、搜查、扣押、通缉等本身所含有的强制性。二是专门针对犯罪嫌疑人适用的拘传、取保候审、监视居住、拘留和逮捕等强制措施。

侦查的主要任务是查明案件事实。刑事诉讼可分为侦查、起诉和审判三大程序阶段，侦查活动主要在侦查阶段进行，但在起诉和审判阶段，如果认为案件事实尚需进一步查明，依法可以进行补充侦查。

第 12 课

（美国）国家气象局 *National Weather Service*

美国国家气象局（National Weather Service）是美国商务部国家海洋和大气管理局属下的六个部门之一，成立于 1870 年，总部位于马里兰州银泉，主要负责为美国及其属地、邻近水域及海洋地区提供天气、水文及气候预报和警报，藉以保护生命财产和国家经济。

（美国）国家海洋和大气管理局 *National Oceanic And Atmospheric Administration, NOAA*

美国国家海洋和大气管理局隶属于美国商业部下属的科技部门，主要关注地球的大气和海洋变化，提供对灾害天气的预警，提供海图和空图，管理对海洋和沿海资源的利用和保护，研究如何改善对环境的了解和防护。

天气预报 *Weather Forecasting*

天气预报（测）或气象预报（测）是使用现代科学技术对未来某一地点地球大气层的状态进行预测。从史前人类就已经开始对天气进行预测来相应地安排其工作与生活（比如农业生产、军事行动等等）。今天的天气预报主要是使用收集大量的数据（气温、湿度、风向和风速、气压等等），然后使用目前对大气过程的认识（气象学）来确定未来空气变化。由于大气过程的混乱以及今天科学并没有最终透彻地了解大气过程，因此天气预报总是有一定误差的。

我国中央气象台的卫星云图，就是从“风云一号”等气象卫星摄取的。利用卫星云图照片进行分析，能提高天气预报的准确率。天气预报就时效的长短通常分为三种：短期天气预报（2~3 天）、中期天气预报（4~9 天），长期天气预报（10~15 天以上）。中央电视台每天播放的主要是短期天气预报。

国家环境预报中心 *National Centers For Environment Prediction, NCEP*

没有

快照 *Snapshot*

快照指照相馆的一种冲洗过程短的照片·如：证件快照。基于硬件编程技术的一种，针对内存进行的快速读取技术，常用于硬件开发。

持续性预报 *Persistence Forecasting*

根据现有天气状况持续的趋势所作的预报。

趋势预报 *Trend Forecasting*

没有

相似预报 *Analog Method*

没有

数值预报 *Numerical Prediction*

数值天气预报（numerical weather prediction）是指根据大气实际情况，在一定的初值和边值条件下，通过大型计算机作数值计算，求解描写天气演变过程的流体力学和热力学的方程组，预测未来一定时段的大气运动状态和天气现象的方法。

全球环流模型 *Global Circulation Model, GCM*

没有

中尺度气象模型 *Meso-scale Meteorology Model*

没有

大气边界层模型 *Atmospheric Boundary Layer Model*

没有

长期预报 *Long-range Forecast*

长期预报：是指对未来十年可能发生破坏性地震的地域预报。它主要是根据当地的地震地质、历史地震活动背景及地球物理背景作出来的。长期预报主要是为国家或省、自治区、直辖市人民政府确定地震重点监视防御区提供震情趋势依据，并为国家经济发展、国土利用等防震减灾工作提供参考。

风廓线仪 *Wind Profiler*

风廓线仪（WPR），探测晴空大气中风垂高度化的一种雷达设备，是 1960 年第一颗气象卫星发射之后出现的新兴气象探测仪器，是各国应用于气象业务探测的新手段。

气象卫星 *Geostationary Satellite*

气象卫星（meteorological satellite）：从太空对地球及其大气层进行气象观测的人造地球卫星。卫星气象观测系统的空间部分。卫星所载各种气象遥感器，接收和测量地球及其大气层的可见光、红外和微波辐射，以及卫星导航系统反射的电磁波 [1-2]。并将其转换成电信号传送给地面站。地面站将卫星传来的电信号复原，绘制成各种云层、风速风向 [1-2]。地表和海面图片，再经进一步处理和计算，得出各种气象资料。气象卫星观测范围广，观测次数多，观测时效快，观测数据质量高，不受自然条件和地域条件限制，它所提供的气象信息已广泛应用于日常气象业务、环境监测、防灾减灾、大气科学、海洋学和水文学的研究。气象卫星也是世界上应用最广的卫星之一。

